

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АПК: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ

УДК 631.5; 631.8: 633.1

[https://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2025-2-37\(51\)-7](https://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2025-2-37(51)-7)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕПАРАТУ «TREVITAN» ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Халін С., канд. екон. наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0002-7510-5056>

Гайдай Т., канд. техн. наук,
<https://orcid.org/0000-0001-9141-4820>

Степченко С., <https://orcid.org/0000-0003-2808-9644>

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Дзендзель А., доктор філософії, докторант кафедри ботаніки та зоології,
<https://orcid.org/0000-0002-9281-3089>

Анотація

Метою роботи є дослідження комплексного впливу інноваційного рекультиванту композиційного Trevitan® (PK Trevitan®) на врожайність пшениці озимої в умовах зміни клімату. Основними завданнями є стресостійкість рослин до змін клімату, збільшення урожайності та екологічна безпека.

Методи. Польові дослідження проводилися у 2024-2025 рр. в умовах Білоцерківського району Київської області на типовому чорноземі. Об'єктом дослідження була пшениця озима сорту «Джерсі». Дослід закладався у чотирьох варіантах: контроль (без обробки); обробка насіння PK Trevitan® (100 мл/250 кг); поверхнєве обприскування ґрунту препаратом (0,5 л/га); комбіноване застосування обох методів. PK Trevitan® – це органічний комплекс, що містить гумінові та фульвокислоти, а також макро- і мікроелементи. Оцінка ефективності препарату здійснювалася шляхом аналізу ключових біометричних показників рослин (кущистість, густина стояння, висота, маса насіння, тощо), розвитку кореневої системи, мікробіологічної активності та запасів продуктивної вологи в ґрунті.

Результати. Проведене дослідження підтвердило високу ефективність композиційного рекультиванту Trevitan® як інструменту біологізації вирощування озимої пшениці. Препарат комплексно покращує структуру ґрунту, умови росту та розвитку культури, стимулюючи вегетаційні процеси, посилюючи розвиток кореневої системи, відновлюючи біологічну активність ґрунту та оптимізуючи водний режим. Найкращі результати отримано при комбінованому використанні препарату. Зокрема кущистість пшениці озимої зросла на 35%, а приріст маси рослин у фазі кущення сягнув 49% у варіанті з поверхневим обприскуванням, а максимальний приріст урожайності спостерігався (+20,7%) за рахунок покращення як кількісних (густина стояння), так і якісних (кількість зерен у колосі) показників. Також зафіксовано суттєву активізацію росту кореневої системи, що є критично важливим для живлення та стійкості рослин. Окрім того, препарат ефективно сприяв відновленню корисної мікрофлори та кращому збереженню продуктивної вологи в ґрунті, що підтверджено відповідними аналізами.

Висновки. Дослідження підтвердило високу ефективність рекультиванту композиційного Trevitan® як інструменту біологізації вирощування пшениці озимої. Встановлено, що його застосування комплексно покращує умови росту та розвитку культури: стимулює вегетаційні процеси, посилює розвиток кореневої системи, збільшує врожайність, відновлює біологічну активність ґрунту та оптимізує водний режим. Таким чином, PK Trevitan® є перспективним препаратом для сталого агровиробництва, що дає змогу підвищити врожайність та екологічну безпеку, особливо в умовах зниження використання мінеральних добрив та кліматичної нестабільності.

Ключові слова: агроценоз, рекультивант композиційний «Trevitan», агрохімічні показники ґрунту, екологічна безпека, біологічна врожайність, пшениця озима, вологозбереження.



Вступ. Сучасна світова аграрна наука все більше зосереджується на біологізації землеробства. Цей підхід передбачає мінімізацію хімічного навантаження та максимальне використання природних біологічних факторів. Його основою є відтворення родючості ґрунту шляхом поповнення запасів органічної речовини та активізації ґрунтової біоти [Kotlyarov et al., 2021; Saraswat et al., 2023]. Ключовими елементами біологізації є застосування сівозмін із бобовими культурами, внесення органічних добрив, використання препаратів, що стимулюють азотфіксацію, фосфат- і каліймобілізацію [Shah et al., 2021; Bergstrand, 2022].

Зміни клімату стають все більш очевидними, створюють виклики сільському господарству, зокрема органічному землеробству. Органічне сільське господарство характеризується прийняттям стійких практик у комплексному підході, стикається з новими стресами, викликаними підвищенням температури, зменшенням кількості опадів, алохтонними бур'янами та патогенами в агроєкосистемах, тому необхідно дотримуватися регенеративних сільськогосподарських практик, які замінюють інтенсивні підходи традиційного сільського господарства, що є основною причиною викидів парникових газів і зміни агроєкосистем [Mortadha, 2025].

Задля продовольчої безпеки є важливим підвищення врожаю, продуктивності і стійкості в умовах зміни клімату пшениці озимої, що обумовлено дослідженнями з реалізації її генетичного потенціалу, технології вирощування різної інтенсивності з урахуванням біологічних особливостей культури та її реакції на мінливі кліматичні умови [Demuyanyuk, 2025].

Роль використання препаратів органічного походження є важливою при вирощуванні колосових зернових культур (ячмінь, полба, тритикале) в умовах зеленого землеробства, виключаючи використання мінеральних добрив і пестицидів [Martirosyan, 2023]. Не менш важливим при вирощуванні овочевих рослин є застосування органічної технології, що

допоможе зменшити екологічний тягар пестицидів і виробляти безпечні рослинні продукти з високою врожайністю [Вдовенко, 2024].

Сучасним добривом органічного походження є рекультивант композиційний Trevitan® (РК Trevitan®) для обробки ґрунту, насіння і посадкового матеріалу та позакореневого підживлення рослин [Дзендзель & Пида, 2021; 2023].

Пшениця озима — це одна з головних сільськогосподарських культур в Україні, яка займає значні посівні площі, і незважаючи на невеликі роки чи несприятливі погодні умови, її пшеничні поля щороку зростають. Технологія вирощування включає в себе вибір стійких сортів, сучасну сівбу, якісний обробіток ґрунту, збалансоване живлення (NPK) та захист від бур'янів і хвороб. Продуктивність залежить від вологості, температури +14-17°C при посіві та правильного формування кореневої системи восени. Ефективне вирішення цих завдань можливе завдяки використанню інноваційних технологій, спрямованих на оптимізацію вегетаційного процесу.

Метою роботи є дослідження комплексного впливу інноваційного рекультиванту композиційного Trevitan® (РК Trevitan®) на урожайність пшениці озимої в умовах зміни клімату. Основними завданнями є стресостійкість рослин до змін клімату, збільшення урожайності та екологічна безпека.

Методи. Польові дослідження проводилися у 2024-2025 рр. в умовах Білоцерківського району Київської області на типовому чорноземі. Об'єктом дослідження була пшениця озима «Джерсі». Дослід закладався у чотирьох варіантах: контроль (без обробки) — А; обробка насіння РК Trevitan® (100 мл/250 кг) — Б; поверхневе оприскування ґрунту препаратом (500 мл/га) — В; комбіноване застосування обох методів — Г.

У процесі вирощування пшениці озимої при закладанні дослідів насіння перед сівбою оброблялося кватрофорсом у пропорції 0,9 л/т, хоча використання мі-

неральних добрив не передбачалося.

Вирощування пшениці озимої проводилося за традиційною для зони Лісостепу технологією, за виключенням елементів, включених до схеми дослідів. Попередник – горох, облікова площа кожної дослідної ділянки – 6,2 га, повторність – триразова.

РК Trevitan® – це органічний комплекс, що містить гумінові та фульвокислоти, а також макро- й мікроелементи. Оцінка ефективності препарату здійснювалася шляхом аналізу ключових біометричних показників рослин (кущистість, густина стояння, висота, маса насіння, біологічна урожайність, тощо), розвитку кореневої системи, мікробіологічної активності та запасів продуктивної вологи в ґрунті.

Результати. Для загальної оцінки впливу препарату проведено порівняння середніх показників урожайності у дослідних групах (з Trevitan®) і в контрольній групі.

У процесі вегетації у фазі росту проростків найбільша маса рослин спостерігалася при поверхневому оприскуванні, а висота – при комплексному внесенні (рис. 1-2).

У фазі кушення отримано рівнозначний результат кущистості у варіанті без обробки зерна, однак при поверхневому оприскуванні препаратом і варіанті з обробленим зерном та при поверхневому оприскуванні Trevitan®. Порівняно з контролем на обох дослідних ділянках кущистість рослин є більшою на 35% (рис. 3).

У показниках збільшення

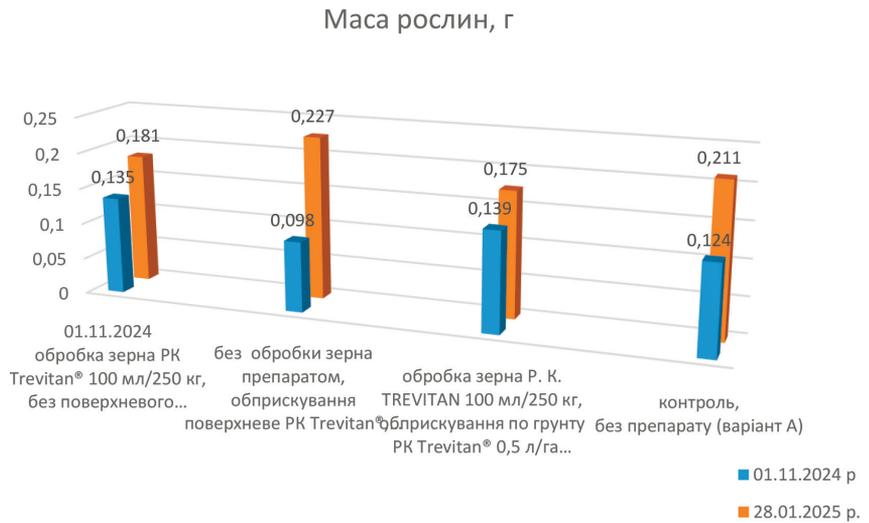


Рисунок 1 – Маса рослин пшениці озимої в різні періоди вегетації

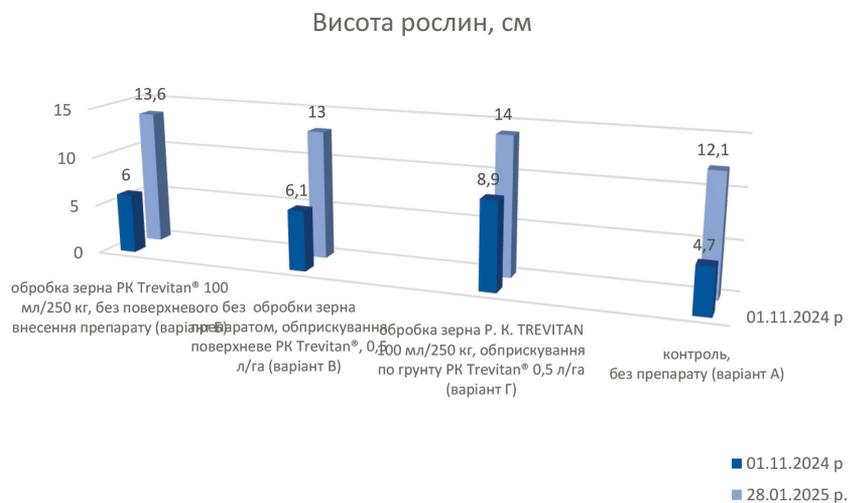


Рисунок 2 – Висота рослин пшениці озимої в різні періоди вегетації

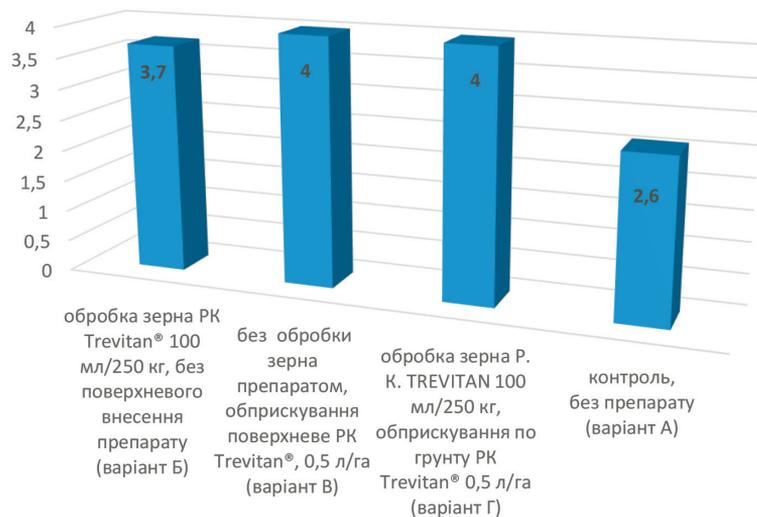


Рисунок 3 – Кущистість пшениці озимої (відбір проб 01.05.2025 р.)

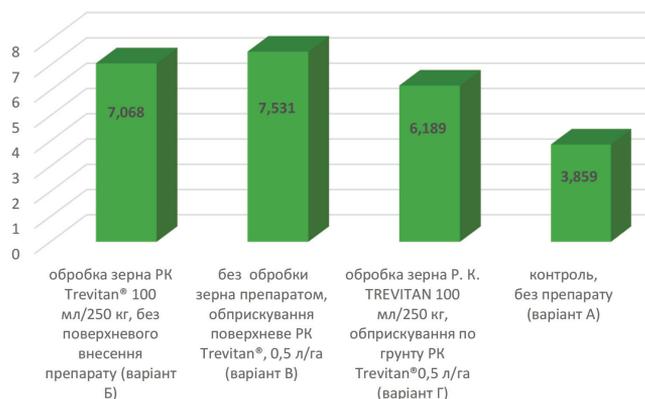


Рисунок 4 – Маса пшениці озимої, г (відбір проб 01.05.2025 р.)

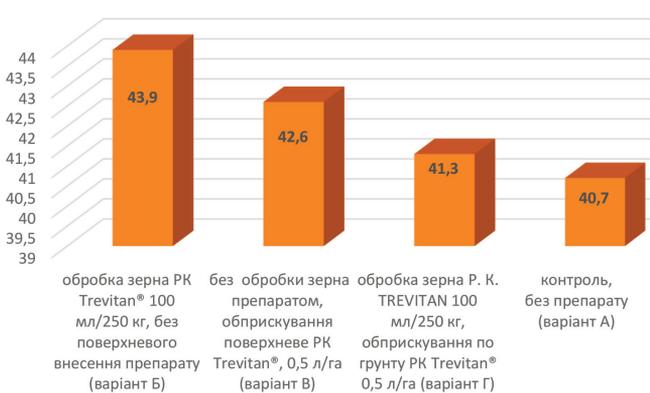


Рисунок 5 – Висота пшениці озимої, см (відбір проб 01.05.2025 р.)

маси рослин пшениці озимої у фазі кушення із застосуванням досліджуваного препарату найкращий результат отримано у варіанті В за поверхневого оприскування ґрунту РК Trevitan®, 0,5 л/га (рис. 4), що, порівняно з контролем, збільшилося на 49%.

Висота рослин пшениці озимої пов'язана з позитивним впливом інноваційного препарату РК Trevitan®, особливо у ході об-

роблення зерна, де спостерігалось збільшення на 7% порівняно з контролем (рис. 5).

Дослідження підтвердило, що Trevitan® активно стимулює вегетаційні процеси рослин, які вплинули на біологічну врожайність пшениці озимої. Основні результати досліджень, проведених на пшениці озимій, представлено в таблиці 1.

На дослідних варіантах відмічено збільшення кількості рослин, що досягли

Таблиця 1 – Вплив інноваційного препарату РК Trevitan® на біометричні показники, структуру та біологічну врожайність пшениці озимої

Показники структури врожайності пшениці озимої	Варіанти дослідів із застосуванням РК Trevitan®				Середнє по досліді
	обробка зерна РК Trevitan® 100 мл/250 кг, без поверхневого внесення препарату (варіант Б)	без обробки зерна препаратом, оприскування поверхневе РК Trevitan®, 0,5 л/га (варіант В)	обробка зерна РК TREVITAN 100 мл/250 кг, оприскування по ґрунту РК Trevitan®, 0,5 л/га (варіант Г)	контроль (без застосування препарату)	
1	2	3	4	5	6
Висота рослин, см	88,9	95,3	85,2	87,2	89,1
Густота стояння рослин, млн. шт./га	4,427	4,511	3,973	3,468	4,095
Загальна кущистість	2,33	2,00	2,40	2,47	2,30
Продуктивна кущистість	2,33	2,00	2,40	2,40	2,28
Довжина колоса, см	6,78	7,20	7,56	7,16	7,17
Кількість колосків у колосі, штук	19,80	19,93	21,22	19,93	20,22
Кількість зерен у колосі, шт	48,00	47,13	58,78	51,49	51,35
Маса зерна з рослини, г	1,943	1,932	2,296	2,182	2,088

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
Маса рослин, г	4,081	4,374	5,066	4,534	4,514
Маса 1000 насінин, г (розрахункова)	40,5	41,0	39,1	42,4	40,7
Біологічна врожайність зерна, ц/га	85,8	87,6	91,1	75,5	85,0
Збиральний індекс	48,0	44,1	45,6	48,2	46,5

стиглості (табл. 1). Застосування інноваційного препарату РК Trevitan® в межах схеми наших дослідів впливало на формування основних показників структури врожайності фітоценозу: кількість зерен у колосі пшениці озимої та масу 1000 насінин, що формували рослини на відповідних варіантах (табл. 1).

Застосування досліджуваного препарату сприяло збільшенню біологічної урожайності (рис. 6) порівняно з контролем на 10,3 ц/га у варіанті Б при обробці зерна препаратом, на 12,1 ц/га – у варіанті В при поверхневому обробітку ґрунту та на 15,6 ц/га – у варіанті Г при комплексному застосуванні препарату, що впливає і на збільшення фінансової складової (рис. 7).

У середньому вирощене в досліді насіння пшениці озимої містило 89,4% сухої речовини, що рівнозначне даним контролю, у тому числі сирого білку – 14,09%, порівняно з контролем – 11,72%; сирого жиру – 1,87%, порівняно з контролем – 1,79%; сирої клітковини – 3,05% порівняно з контролем – 2,84% (табл. 2).

Водночас активний вплив препарату вплинув на активізацію росту кореневої системи пшениці озимої (рис. 8).

Дослідженнями встановлено також високу ефективність від застосування інноваційного препарату РК Trevitan® на відновлення корисної ґрунтової мікробіо-



Рисунок 6 – Біологічна врожайність зерна пшениці озимої, ц/га



Рисунок 7 – Приріст урожайності пшениці озимої з урахуванням фінансової складової порівняно з контролем

ти (рис. 9) та збереження вологи в ґрунті (рис. 10-11).

Мікробіологічна активність містить метаболічні процеси і реакції, які відбуваються у ґрунті за участю мікрофлори і мікрофауни. Основними функціями мі-

Таблиця 2 – Фізико-хімічний аналіз зерна пшениці озимої

Показники	обробка зерна РК Trevitan® 100 мл/250 кг, без поверхневого внесення препарату (варіант Б)	без обробки зерна препаратом, оприскування поверхневе РК Trevitan®, 0,5 л/га (варіант В)	обробка зерна Р. К. TREVITAN 100 мл/250 кг, оприскування по ґрунту РК Trevitan® 0,5 л/га (варіант Г)	контроль, без препарату (варіант А)	середнє по досліді
масова частка сирого білка, %	13	14,22	15,07	11,72	14,09667
масова частка сирого жиру, %	1,87	1,88	1,87	1,79	1,873333
масова частка сиріої клітковини, %	3,66	2,82	2,67	2,84	3,05
масова частка сиріої золи, %	1,59	1,67	1,74	1,56	1,666667
масова частка сухої речовини, %	89,3	89,4	89,5	89,4	89,4
масова частка води, %	10,7	10,6	10,5	10,6	10,6

крофлори є гумусоутворення, підготовка та доставка елементів живлення, джерело макро – та мікроелементів, захист рослин від хвороб. До основних показників мікробіологічної активності належать ґрунтове дихання і ферментативна активність, чисельність і біомаса мікроорганізмів. Зниження рівня ґрунтового дихання може вказувати на те, що такі ґрунтові умови, як температура, вологість, аерація, доступні форми N лімітують біологічну активність і розклад органічної речовини.

Запаси продуктивної вологи є одним із показників агрометеорологічного стану ґрунту і впливає на ріст і розвиток рослин, урожайність, а також ефективність агротехнічних заходів. Від рівня зволоження верхнього 20-сантиметрового шару ґрунту залежить діяльність кореневої системи рослин, використання ними елементів живлення, а також діяльність ґрунтових мікроорганізмів. Пе-



Рисунок 8 – Розвиток кореневої системи (відбір проб 01.05.2025 р.)

ресихання орного шару у будь якій із декад у період від сходів до цвітіння певною мірою знижує врожай зернових культур.

Порівняння показників запасів продуктивної вологи у весняний і літній періоди свідчать про критичну недостачу опадів у період формування урожаю, що видно з рисунків 10-11, однак спостері-

гається явний вплив інноваційного препарату РК Trevitan® у бік збільшення збереження вологи в ґрунті.

Дослідження підтвердили, що препарат сприяє оптимізації водного режиму і дає рослинам змогу краще використовувати елементи живлення (рис. 12) та протистояти стресовим умовам.

На розвиток кореневої системи, пові-



Рисунок 9 – Біорізноманіття у ґрунті

тро- та водообмін у ґрунті та урожайність впливає також щільність ґрунту, де у шарі



Рисунок 10 – Запаси продуктивної вологи в ґрунті на дослідному полі пшениці озимої у березні 2025 р.

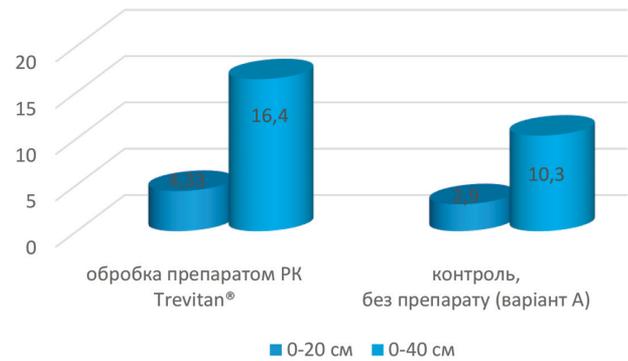


Рисунок 11 – Запаси продуктивної вологи у ґрунті на дослідному полі пшениці озимої у липні 2025 р.

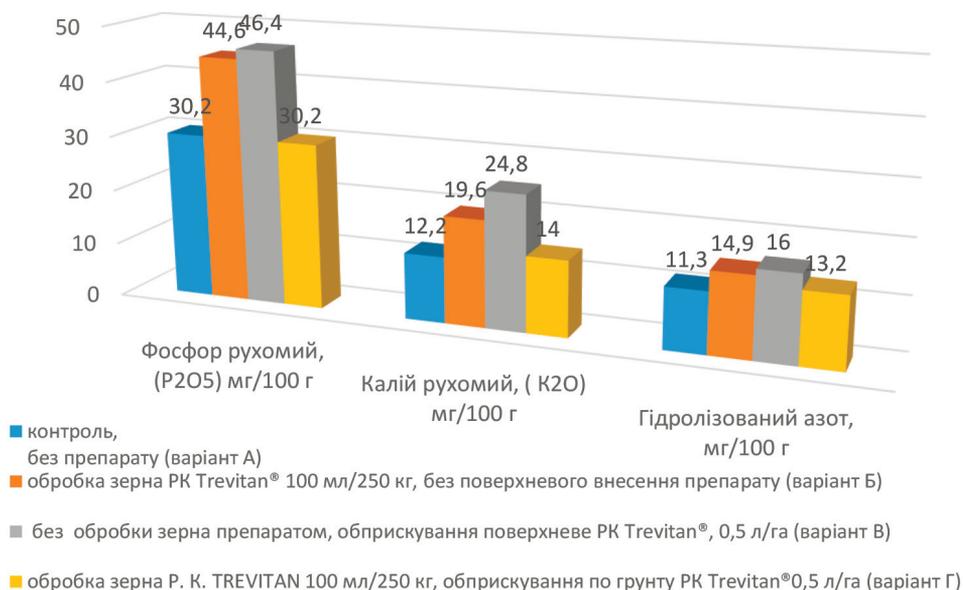


Рисунок 11 – Запаси продуктивної вологи у ґрунті на дослідному полі пшениці озимої у липні 2025 р.

0-20 см спостерігається на контрольній ділянці явне переущільнення порівняно з дослідними ділянками (рис. 13).

Обговорення. На урожайність і якість пшениці озимої впливає багато факторів. Один із основних факторів – це вологозбереження, мікробіологічна активність ґрунту та наявність азоту. Вченими проводилися дослідження впливу мульчування після збору врожаю у комплексі з деструкторами залишків рослин на швидкість розкладання стерні олійного льону, наявність азоту та мікробіологічну активність орних ґрунтів. Результати засвідчили, що комбіноване застосування біологічних деструкторів і мульчування значно посилює розкладання рослинної біомаси – на 202-289% порівняно з необробленими контрольними ділянками за рахунок активності целюлозно-деградуючих мікроорганізмів, що призвело до поліпшення кругообігу поживних речовин і вологозбереження, при цьому вміст мобільних сполук азоту в верхньому шарі ґрунту збільшився на 62,2-78,9%. Такий комплексний підхід сприяв збільшенню врожайності зерна на 4,1-9,8% [Zhuikov et al., 2025].

Різні агрономічні практики використовували китайські вчені в різних регіонах Китаю, які впливали на врожайність пшениці озимої. Дослідження містили різні варіанти практик: високопродуктивну, оптимальну, фермерську та базову, які передбачали зміну режимів зрошення та норм добрив. Випробування на дослідних ділянках підтвердили, що покращення агрономічної практики може підвищити врожайність та зменшити розрив у врожайності озимої пшениці, хоча ступінь скорочення розриву варіюється на різних ділянках [Gong et al., 2025].

Такі несприятливі умови, як посуха та

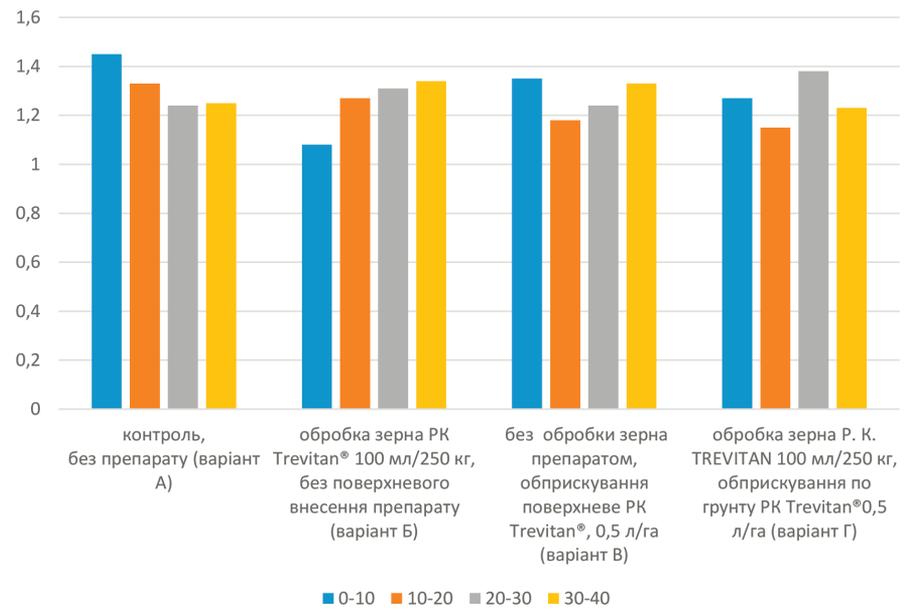


Рисунок 13 – Щільність ґрунту на дослідному полі пшениці озимої, г/см³

зміни клімату також можуть впливати на врожайність пшениці, особливо на її морозостійкість і продуктивність. Учені Китаю дослідили вплив потепління на ріст озимої пшениці та виробництво білку, де засвідчено, що середня врожайність озимої пшениці була нижчою за безорної обробки, ніж за традиційної, а потепління сприяло транспортуванню азоту до зерна, змінюючи фізіологію озимої пшениці. Також підвищення температури та безорна обробка збільшили вміст білку в зерні озимої пшениці [Kong et al., 2023].

Китайські вчені дослідили, що мінімальний обробіток ґрунту з мульчуванням, внесення азотних добрив, використання зрошувальних систем, посів зернобобових покривних культур підвищують урожайність пшениці озимої [Adil et al., 2025].

Загалом урожайність озимої пшениці – це важливий процес, який залежить від взаємодії багатьох факторів. Управління цими факторами, зокрема вибір сорту, строків сівби, застосування добрив, захист від хвороб і шкідників сприяє оптимізації вегетаційного процесу та досягненню високої врожайності. Латвійські вчені вивчали реакцію озимої пшениці на п'ять різних строків сівби. Було визначено початок періоду спокою та оцінено потреби

для періоду від сівби до сходів та від сходів до стану спокою [Kanarickas et al., 2024]. У регіоні Сінцзян Китаю проводилися дослідження зміни врожайності та якості різних сортів ярої та озимої пшениці залежно від різного періоду сівби. Результати засвідчили, що пізній посів озимої та ярої пшениці негативно вплинуло на її врожайність, однак позитивно вплинуло на якість озимої пшениці, що призвело до збільшення вмісту білку, вологого вмісту глютену, реологічних властивостей і міцності, що свідчить про потенційне покращення якості при затримці посіву [Liu et al., 2025].

У зоні Південного Степу України досліджувалося вирощування сільськогосподарських культур із застосуванням складних добрив і біостимулятора росту. Дослідження впливу мінерального живлення сільськогосподарських культур в умовах недостатнього зволоження встановили, що застосування добрив разом із біопрепаратами підвищує наростання біомаси, його врожайність та збільшує масу [Новохацький та ін., 2022; Drobotko et al., 2024; Turaeva et al., 2024; Прокопенко, 2025; Panfilova et al., 2025].

Задля продовольчої безпеки вчені з різних країн світу вивчають вплив факторів на вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі озимої пшениці. Досліди, які закладалися фахівцями УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого із застосуванням добрив і біопрепаратів, також демонстрували позитивні результати [Степаненко, 2018; Дацько та ін., 2022; Новохацький, Майданович, 2022]. У цьому дослідженні також спостерігається динаміка покращення досліджуваних показників у процесі вегетації із застосуванням інноваційного препарату РК Trevitan® без додаткового застосування мінеральних добрив.

Висновки. Проведене дослідження має велике значення для фермерських господарств і науковців, які займаються вирощуванням пшениці озимої. Дослідження підтвердили високу ефективність композиційного рекультиванту Trevitan®

як інструменту біологізації вирощування озимої пшениці. Препарат комплексно покращує структуру ґрунту, умови росту й розвитку культури, стимулюючи вегетаційні процеси, посилюючи розвиток кореневої системи, відновлюючи біологічну активність ґрунту та оптимізуючи водний режим, що підтверджено результатами досліджень.

Можна стверджувати, що застосування Trevitan® є високоефективним, забезпечуючи в середньому 16,8% приросту врожайності озимої пшениці. Серед варіантів досліджень найефективнішим методом є комбінована схема – обробка насіння та оприскування ґрунту. Цей підхід забезпечив максимальний приріст урожайності (+15,6%) за рахунок покращення як кількісних (густота стояння), так і якісних (кількість зерен у колосі) показників, а самотійна обробка насіння є ефективним і простим методом, оскільки вона значно підвищує густоту стояння рослин, що є основним рушієм збільшення врожаю.

Отже, Trevitan® є перспективним препаратом для сталого агровиробництва, що дає рослинам змогу подолати стрес. Це підвищило врожайність та екологічну безпеку, особливо в умовах зниження використання мінеральних добрив і кліматичної нестабільності. Рекомендована комплексна схема застосування, оскільки вона забезпечує найвищий економічний та екологічний результат.

Список літератури

Дацько, А., Хоменко, Т., Новохацький, М., Квасніцька, Л., Умрихін, Н. (2022). Ефективність мікробних препаратів за обробки насіння пшениці озимої. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Вип. 31 (45). С. 121-129.

Дзендзель, А. Ю., & Пида, С. В. (2021). Рекультивант композиційний Trevitan™ – новий комплексний препарат для швидкої регенерації ґрунту. Еко Форум – 2021,

51-53. <https://repository.sspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3c8beab2-43b3-4986-b27c-4e2e7bc2e3a4/content#page=51>

Дзендзель, А. Ю., & Пида, С. В. (2023). Вплив рекультиванту композиційного TREVITAN® на посівні якості насіння та вегетаційні процеси проростків пшениці м'якої. <https://scispace.com/pdf/vpliv-rekultivantu-kompozitsiinogo-trevitan-r-na-posivni-10w8mtaj58.pdf>

Новохацький М., Майданович Н. (2022). Дослідження ефективності застосування біопрепаратів для вирощування пшениці озимої. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Вип. 30 (44). С. 98-106. [http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30\(44\)-10](http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30(44)-10)

Прокопенко, Н., Браславська, О., & Грицик, О. (2025). Вплив сучасних методів землекористування на деградацію ґрунтів. Містобудування та територіальне планування, (88), 375-389. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2025.88.375-389>

Степаненко, С.М., Польовий, В.М. та ін. (2018). Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія. Одеський державний екологічний університет, 548 с.

Bergstrand, K. J. (2022). Organic fertilizers in greenhouse production systems – a review. *Scientia Horticulturae*, 295, 110855. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110855>

Mortadha, B. H., Radicetti, E., Borgatti, D., Mancinelli, R., Allam, M., Alireza, T., ... & Quintarelli, V. (2025). Climatic Impact on Organic Farming. In *Advances in Organic Farming* (pp. 434-442). GB: CABI. <https://doi.org/10.1079/9781800626850.0045>

Demyanyuk, O. S., Oliinyk, K. M., Davydiuk, H. V., YulaV. M., Shchetina, S. V., Bondar, V. I., & Shatkovskiy, A. P. (2025). Peculiarities of the biological potential of winter wheat (*Triticum aestivum*) under cultivation technologies of different intensity in the conditions of climate change. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 16(1), e25009. <https://doi.org/10.15421/0225009>

Drobitko, A., Kachanova, T., Markova,

N., & Nikonchuk, N. (2024). Innovative approaches to growing grain crops in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 27(11), 41-51. <https://doi.org/10.48077/sci-hor11.2024.41>

Liu, J., Shen, Y., Zeng, C., Zhang, J., Shi, S., Xue, L., Jia, Y., Li, J., & Liang, X. (2025). Effects of sowing time on yield and quality of winter and spring wheat varieties. *Sustainability*, 17(6), 2479. <https://doi.org/10.3390/su17062479>

Gong, K., Rong, L., Zhang, Y. et al. (2025). Efficient agronomic practices narrow yield gaps and alleviate climate change impacts on winter wheat production in China. *Commun Earth Environ* 6, 290. <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02280-7>

Kanapickas, A., Vagusevičienė, I., & Sujetovienė, G. (2024). The effects of different sowing dates on the autumn development and yield of winter wheat in Central Lithuania. *Atmosphere*, 15(6), 738. <https://doi.org/10.3390/atmos15060738>

Kong, X., Hou, R., Yang, G., & Ouyang, Z. (2023). Climate warming extends the effective growth period of winter wheat and increases grain protein content. *Agricultural and Forest Meteorology*, 336, 109477.

Kotlyarov, V. V., Kotlyarov, D. V., & Novikov, D. A. (2021, November). Biologization of growing grain crops technology. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 843, No. 1, p. 012044). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/843/1/012044>

Adil, M., Wang, Z., Chen, Y., Lu, H., Lu, S., Bashir, S., ... & Feng, W. (2025). Long-term impacts of agronomic practices on winter wheat yield, water use efficiency, and nitrogen use efficiency in global dryland regions: A meta-analysis. *Soil and Tillage Research*, 253, 106653. <https://doi.org/10.1016/j.still.2025.106653>

Martirosyan, H. (2023). The impact of organic preparations on the growth, development and efficiency indicators of some newly produced spiked cereals (barley, emmer, triticale). *Issues of Sustainable Development of Agriculture* November 2023. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237101081>

Panfilova, A., Korhova, M., Domaratskiy, Y., & Kozlova, O. (2025). Development of winter wheat productivity under the influence of biopreparations and different moisture conditions in the steppe zone. *Ecol. Eng. Environ. Technol.*, 3:245-254. <https://doi.org/10.12912/27197050/200245>

Saraswat, P., Singh, S., Prasad, M., Misra, R., Rajput, V. D., & Ranjan, R. (2023). Applications of bio-based nanomaterials in environment and agriculture: A review on recent progresses. *Hybrid Advances*, 4, 100097. <https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2023.100097>

Shah, K. K., Modi, B., Pandey, H. P., Subedi, A., Aryal, G., Pandey, M., & Shrestha, J. (2021). Diversified crop rotation: an approach for sustainable agriculture production. *Advances in Agriculture*, 2021(1), 8924087. <https://doi.org/10.1155/2021/8924087>

Turaeva, S., Kurbanova, E., Mamarozikov, U., Nurmakhmadova, P., Khidirova, N., Juraev, D., ... & Aynakulova, Z. (2024). Efficiency of the biostimulant in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Sabrao Journal of Breeding & Genetics*, 56(5). <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.5.21>

Zhuikov O., Lykhovyd P., Maliarchuk V., Maliarchuk A. (2025). Post-harvest application of biological residue decomposers and mulching: Effects on soil health and winter wheat yield. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. Vol 16 No 2 (2025). <https://doi.org/10.15421/0225082>.

References

Adil, M., Wang, Z., Chen, Y., Lu, H., Lu, S., Bashir, S., ... & Feng, W. (2025). Long-term impacts of agronomic practices on winter wheat yield, water use efficiency, and nitrogen use efficiency in global dryland regions: A meta-analysis. *Soil and Tillage Research*, 253, 106653. <https://doi.org/10.1016/j.still.2025.106653>

Bergstrand, K. J. (2022). Organic fertilizers in greenhouse production systems – a review. *Scientia Horticulturae*, 295, 110855. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110855>

Datsko, A., Khomenko, T., Novokhatskiy, M., Kvasnitska, L., & Umrykhin, N. (2022). Efficiency of microbial preparations for winter wheat seed treatment. *Technical and Technological Aspects of Development and Testing of New Machinery and Technologies for Agriculture of Ukraine*, 31(45), 121–129.

Demyanyuk, O. S., Oliinyk, K. M., Davydiuk, H. V., YulaV. M., Shchetina, S. V., Bondar, V. I., & Shatkovskiy, A. P. (2025). Peculiarities of the biological potential of winter wheat (*Triticum aestivum*) under cultivation technologies of different intensity in the conditions of climate change. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 16(1), e25009. <https://doi.org/10.15421/0225009>

Drobitko, A., Kachanova, T., Markova, N., & Nikonchuk, N. (2024). Innovative approaches to growing grain crops in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 27(11), 41-51. <https://doi.org/10.48077/sci-hor11.2024.41>

Dzendzel, A. Yu., & Pyda, S. V. (2021). Composite reclamation agent Trevitan™ – a new complex preparation for rapid soil regeneration. *Eco Forum – 2021*, 51–53. <https://repository.sspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3c8beab2-43b3-4986-b27c-4e2e7b-c2e3a4/content#page=51>

Dzendzel, A. Yu., & Pyda, S. V. (2023). Influence of the composite reclamation agent TREVITAN® on seed sowing qualities and vegetative processes of soft wheat seedlings. <https://scispace.com/pdf/vpliv-rekultivantu-kompozitsiinogo-trevitan-r-na-posivni-10w8mtaj58.pdf>

Gong, K., Rong, L., Zhang, Y. et al. (2025). Efficient agronomic practices narrow yield gaps and alleviate climate change impacts on winter wheat production in China. *Commun Earth Environ* 6, 290. <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02280-7>

Kanapickas, A., Vagusevičienė, I., & Sujetovienė, G. (2024). The effects of different sowing dates on the autumn development and yield of winter wheat in Central Lithuania. *Atmosphere*, 15(6), 738. <https://doi.org/10.3390/atmos15060738>

Kong, X., Hou, R., Yang, G., & Ouyang, Z. (2023). Climate warming extends the

effective growth period of winter wheat and increases grain protein content. *Agricultural and Forest Meteorology*, 336, 109477.

Kotlyarov, V. V., Kotlyarov, D. V., & Novikov, D. A. (2021, November). Biologization of growing grain crops technology. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 843, No. 1, p. 012044). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/843/1/012044>

Liu, J., Shen, Y., Zeng, C., Zhang, J., Shi, S., Xue, L., Jia, Y., Li, J., & Liang, X. (2025). Effects of sowing time on yield and quality of winter and spring wheat varieties. *Sustainability*, 17(6), 2479. <https://doi.org/10.3390/su17062479>

Martirosyan, H. (2023). The impact of organic preparations on the growth, development and efficiency indicators of some newly produced spiked cereals (barley, emmer, triticale). *Issues of Sustainable Development of Agriculture November 2023*. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237101081>

Mortadha, B. H., Radicetti, E., Borgatti, D., Mancinelli, R., Allam, M., Alireza, T., ... & Quintarelli, V. (2025). Climatic Impact on Organic Farming. In *Advances in Organic Farming* (pp. 434-442). GB: CABI. <https://doi.org/10.1079/9781800626850.0045>

Novokhatskyi, M., & Maidanovych, N. (2022). Study of the effectiveness of biopreparations in winter wheat cultivation. *Technical and Technological Aspects of Development and Testing of New Machinery and Technologies for Agriculture of Ukraine*, 30(44), 98-106. [http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30\(44\)-10](http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30(44)-10)

Panfilova, A., Korhova, M., Domaratskiy, Y., & Kozlova, O. (2025). Development of winter wheat productivity under the influence of biopreparations and different moisture conditions in the steppe zone. *Ecol. Eng. Environ. Technol.*, 3:245-254. <https://doi.org/10.12912/27197050/200245>

Prokopenko, N., Braslavskaya, O., & Hrytsyk, O. (2025). Influence of modern land-use methods on soil degradation. *Urban Planning and Territorial Planning*, (88), 375–389. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2025.88.375-389>

Saraswat, P., Singh, S., Prasad, M., Misra, R., Rajput, V. D., & Ranjan, R. (2023). Applications of bio-based nanomaterials in environment and agriculture: A review on recent progresses. *Hybrid Advances*, 4, 100097. <https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2023.100097>

Shah, K. K., Modi, B., Pandey, H. P., Subedi, A., Aryal, G., Pandey, M., & Shrestha, J. (2021). Diversified crop rotation: an approach for sustainable agriculture production. *Advances in Agriculture*, 2021(1), 8924087. <https://doi.org/10.1155/2021/8924087>

Stepanenko, S. M., Polovyi, V. M., et al. (2018). Climate risks for the functioning of Ukraine's economic sectors under climate change: Monograph. Odessa State Environmental University.

Turaeva, S., Kurbanova, E., Mamarozikov, U., Nurmakhmadova, P., Khidirova, N., Juraev, D., ... & Aynakulova, Z. (2024). Efficiency of the biostimulant in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Sabrao Journal of Breeding & Genetics*, 56(5). <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.5.21>

Zhuikov O., Lykhovyd P., Maliarchuk V., Maliarchuk A. (2025). Post-harvest application of biological residue decomposers and mulching: Effects on soil health and winter wheat yield. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. Vol 16 No 2 (2025). <https://doi.org/10.15421/0225082>.

*Надійшла до редакції 08.10.2025 р.;
переглянуто 31.10.2025 р.;
прийнято до друку 17.11.2025 р.;
опубліковано 29.12.2025 р.*

*Received October 08, 2025;
revised October 31, 2025;
accepted November 17, 2025;
published December 29, 2025*

UDC 631.5; 631.8: 633.1

STUDY OF THE PREPARATION TREVITAN IN THE CULTIVATION OF WINTER WHEAT IN CLIMATE CHANGE CONDITIONS

Khalin S., PhD in Economics, Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-7510-5056>

Haidai T., PhD in Technical Sc., <https://orcid.org/0000-0001-9141-4820>

Stepchenko S., <https://orcid.org/0000-0003-2808-9644>

L. Pogorilyy UkrNDIPVT

Dzendzel A., PhD, Doctoral Student of the Department of Botany and Zoology

<https://orcid.org/0000-0002-9281-3089>

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

Summary

The aim of the work is to study the complex impact of the innovative composite recultivator Trevitan® (RC Trevitan®) on winter wheat yield under climate change conditions. The main objectives are plant stress resistance to climate change, increased yield, and environmental safety.

Methods. *Field studies were conducted in 2024-2025 in the conditions of the Bila Tserkva district of the Kyiv region on typical black soil. The object of the study was winter wheat of the Jersey variety. The experiment was set up in four variants: control (without treatment); seed treatment with RC Trevitan® (100 ml/250 kg); surface spraying of the soil with the preparation (0.5 l/ha); combined use of both methods. RC Trevitan® is an organic complex containing humic and fulvic acids, as well as macro- and microelements. The effectiveness of the drug was assessed by analyzing key biometric indicators of plants (bush density, stand density, height, seed mass, etc.), root system development, microbiological activity and reserves of productive moisture in the soil.*

Results. *The study confirmed the high effectiveness of the composite recultivator Trevitan® as a tool for biologization of winter wheat cultivation. The drug comprehensively improves soil structure, growth conditions and crop development, stimulating vegetative processes, enhancing root system development, restoring soil biological activity and optimizing the water regime. . The best results were obtained with combined use of the drug. In particular, the bushiness of winter wheat increased by 35%, and the increase in plant mass in the tillering phase reached 49% in the variant with surface spraying, and the maximum increase in yield was observed (+20.7%) due to the improvement of both quantitative (stand density) and qualitative (number of grains in the ear) indicators. A significant activation of the growth of the root system was also recorded, which is critically important for plant nutrition and stability. In addition, the drug effectively contributed to the restoration of beneficial microflora and better preservation of productive moisture in the soil, which was confirmed by relevant analyzes.*

Conclusions. *The study confirmed the high effectiveness of the composite recultivator Trevitan® as a tool for biologization of winter wheat cultivation. It has been established that its use comprehensively improves the conditions for the growth and development of crops: stimulates vegetative processes, enhances the development of the root system, increases yield, restores the biological activity of the soil and optimizes the water regime. Thus, RC Trevitan® is a promising preparation for sustainable agricultural production, which allows to increase yield and environmental safety, especially in conditions of reduced use of mineral fertilizers and climatic instability.*

Keywords: *agrocenosis, composite recultivant Trevitan, agrochemical indicators of soil, environmental safety, biological yield, winter wheat, moisture conservation.*